Lane Medical Library

Über die Absorption

der Thränenflüssigkeit

durch Dilatation

des Thränensackes.

INAUGURAL-DISSERTATION,

welche

unter Zustimmung der hochlöblichen medicinischen Facultät zu Marburg

zur

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

am 26. April 1856

öffentlich vertheidigen wird

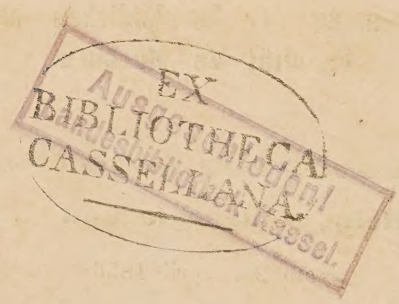
Carl August Schmid

aus Hanau.

Marburg,

Joh. Aug. Koch's Buch- und Steindruckerei.

59868



Seinem verehrten Lehrer,

dem Herrn

Dr. W. ROSER,

ord. Professor der Chirurgie und Director der chirurgischen Clinik zu Marburg,

hochachtungsvoll gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41385903_0060

Einleitung.

Herr Professor Roser hatte die Güte, auf meine Bitte mir das vorliegende Thema vorzuschlagen, wofür ich demselben hier öffentlich meinen besten Dank ausspreche, so wie auch für die verschiedenfache Unterstützung, die mir derselbe gewährte.

Ich wollte anfänglich nur die Dilatation durch den Musculus sacci lacrymalis von neuem zur Geltung bringen, da dieselbe durch die Spritzen- und Compressionstheorie verdrängt zu werden Gefahr lauft. Als ich mich aber genauer mit diesem Gegenstande beschäftigte, namentlich verschiedene anatomische Präparate darstellte, kam ich zu der Ueberzeugung, dass die Dilatation vorzüglich durch das Ligamentum palpebrale internum, unterstützt von dem Musculus sacci lacrymalis, so wie auch von allen übrigen über den Sack wegstreichenden Fasern des Musculus orbicularis, bewirkt werde. Ich habe mich daher bemüht, diese Art der Dilatation zu beweisen.

Zur Vervollständigung meiner Arbeit musste ich die hauptsächlichsten Theorien über die Absorption der Thränen besprechen, und glaube ich auch hierbei manches Neue vorgebracht zu haben.

Der Gang, den ich bei meiner Arbeit verfolgte, war der, dass ich zuerst die Anatomie, so weit nöthig, besprach, dann auf die Dilatationstheorie überging, und schliesslich die hauptsächlichsten übrigen Theorien folgen liess.

Ich übergebe diese Arbeit der Oeffentlichkeit in der Hoffnung, dass man bei der Beurtheilung derselben berücksichtigen wird, dass sie meine Erstlingsarbeit ist.

Auch dem Herrn Professor Fick muss ich hier meinen besten Dank abstatten, da ich durch die Güte desselben das Material , an welchem ich meine Untersuchungen anstellen konnte, so wie viele Bücher erhielt.

Marburg, den 20. April 1856.

C. A. Schmid.

I. Anatomie.

Eine ausführliche anatomische Beschreibung des Thränenableitungsapparats würde mich einerseits zu weit führen, andererseits müsste ich hier Vieles wiederholen, was man in jedem guten anatomischen Werke finden kann; ich beschränke mich daher nur auf Einzelnes, was für die Behandlung meines Themas von Wichtigkeit ist, oder worin die Ansichten verschieden sind.

Musculus orbicularis s. sphincter palpebrarum.

An diesem Muskel unterscheidet man mehrere Abtheilungen, die man früher zum Theil als selbstständige Muskeln beschrieb. Die gewöhnliche Eintheilung ist folgende: Stratum externum, Stratum internum, Musculus ciliaris, Musculus sacci lacrymalis. Nach Malgaigne*) soll noch ein Dilatator inferior und superior sacci unterschieden werden, von denen der erstere von Duverney angegeben, von Bourjot St. Hilaire wieder ins Gedächtniss zurückgerufen worden sei. Das Stratum externum ist der um die Augenhöhle herum, das Stratum internum der in den Augenlidern bis circa zwei Zoll von dem Rande derselben liegende Theil, der Musculus ciliaris der übrige in den Augenlidern, also den Rand derselben einnehmende. Die beiden letzten sind dadurch leicht von einander zu unterscheiden, dass der Musculus ciliaris dicker ist, als das Stratum internum, und seine Fasern dichter bei einander liegen. Der

*) Abhandlung der chirurgischen Anatomie und experimentalen Chirurgie, übersetzt von F. Reiss und J. Liehmann. Prag 1842. Bd. I. Pag. 314.

Musculus sacci lacrymalis ist der Theil des Musculus ciliaris, welcher theils von dem Thränenbeine entspringend an der vordern Wand des Thränensackes, an welche er angeheftet ist, vorbeiläuft, theils von dieser selbst seinen Ursprung nimmt.

Hyrtl*) nimmt nur das Stratum externum als Musculus orbicularis s. sphincter palpebrarum, und beschwert sich dann darüber, dass man diesem Muskel den Namen orbicularis s. sphincter palpebrarum beigelegt habe, da er nur die Haut um die Orbita zusammenschieben und in strahlenförmige Falten legen könne, mit den Augenlidern aber nichts zu schaffen habe. Das Stratum internum und den Musculus ciliaris nennt er, wie er angibt nach der Beschreibung des Albini, Musculus ciliaris. Er sagt:

»Von der oberen Fläche dieses Bändchens (Lig. palpebrarum internum) entspringt der Schliessmuskel der Augenlider, Musculus orbicularis s. sphincter palpebrarum, der eine Kreisbewegung um den Umfang der Orbita macht, und an der unteren Fläche desselben Bändchens endigt. Man braucht den Muskel nur einmal zu sehen, um überzeugt zu sein, dass er seinen Namen mit Unrecht trägt, indem er nur die Haut um die Orbita zusammenschieben und in strahlenförmige Falten legen kann, mit den Augenlidern aber nichts zu schaffen hat. Die Schliessung der Augenlider wird vielmehr durch ein besonderes, dünnes, unter der Haut der Augenlider liegendes, gelblich-röthliches Muskelstratum bewirkt, welches von Albini als Musculus ciliaris beschrieben wurde.«

Dann in seinem Handbuche der topographischen Anatomie:

»Der Orbicularis palpebrarum führt diesen Namen mit Unrecht. Er geht in so weitem Bogen um die Orbita herum, dass er auf die Palpebrae keinen directen Einfluss äussern kann. Die Augenlider haben einen besonderen, auf den Tarsusknorpel aufliegenden Muskel — den Sphincter palpebrarum Albini«.

*) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1855.

Hyrtl gibt also einmal an, dass Albini das Stratum internum und den Musculus ciliaris unter dem Namen Musculus ciliaris zusammenfasse. Dem ist nach Albini's Tabulae sceleti et musculorum corporis humani, nach seiner Historia musculorum hominis von 1734 (die Ausgaben von 1784 und 1796 kommen nicht in Betracht, weil die von Albini selbst nicht besorgt sein können, der ja bekanntlich schon 1770 starb), nach Zinn nicht so.

In den Erklärungen zur Tafel 1 der Tabulae sceleti et musculorum corporis humani finden wir als Ueberschrift: »Fig. I. Orbicularis palpebrarum cum corrug. superc.« Unter dieser Ueberschrift sind nun neben den in den Zeichnungen vorkommenden Buchstaben die Benennungen und Erklärungen der einzelnen durch sie bezeichneten Theile aufgeführt.

Unter diesen steht bei Kl. »Partes tenuiores, quibus palpebrae obductae.« Eine zweite Ueberschrift ist: »Fig. II. Musculus ciliaris.« Unter dieser Ueberschrift finden wir:

»a. Pars, quae marginem palpebrae superioris tenet.

b. Pars, marginem tenens palpebrae inferioris.«

Aus seiner Historia musculorum habe ich folgende Stellen anzuführen:

»Lb. II. Cap. VI. Sic et sub iisdem, supercilium totamque oram foraminis oculi palpebrasque Orbicularis palpebrarum. ambit. Lb. III. Cap. V. De Orbiculari palpebrarum Hic in sphincterum numero habetur, formamque habet ovatam, tegumento similis. A cantho autem majore orsus, circumeunsque oram cavi ossei oculi simul cum utraque palpebra, rursus ad eundem canthum redit.«

Dann weiter unten:

»Est vero insignior et crassior, qua ab ora foraminis oculi incipit: exilior angustiorque, qua a ligamento. Illa quoque crassior manet et latior: hac, qua imprimis palpebrae obductae, tenuior et angustior; quanquam totus non admodum grassus sit. Praeter palpebras autem totum tenet supercilium, magnam-

que genae partem, et quod ab angulo minore usque in tempus est, etc.«

Weiter unten:

»Cum incipit Orbicularis agere, palpebras adducit ad se invicem: cum pergit fortius, easdem comprimit corrugatque, supercilium praeterea, et angulum minorem, genamque, cum palpebris, et contrahit, et aliquantum adducit ad canthum majorem; premit denique globum oculi.«

Zinn*) sagt Pg. 249:

Ipsum limbum utriusque palpebrae investit fasciculus robustior, ex fibris rectioribus compositus, cartilagini tarso arctissime annexus, qui multis proprio nomine musculus ciliaris dicitur. Hanc divisionem jam habuit olim Riolanus conservatam ab Albino aliisque.«

Ich glaube, dass aus diesen Stellen hinreichend hervorgeht, dass Albini unter dem Namen Musculus ciliaris ebenfalls nur die den Rand der Augenlider einnehmenden Fasern verstanden, dass er ferner die übrigen in den Augenlidern gelegenen zu dem Musculus orbicularis palpebrarum gerechnet, dass er somit nicht, wie Hyrtl angibt, die ganzen in den Augenlidern gelegenen unter dem Namen Musculus ciliaris zusammengefasst habe. Man könnte nun noch annehmen, dass Albini in einem Werke, das er später herausgegeben, die von Hyrtl angegebene Beschreibung geliefert habe. Wenn man jedoch das von Albini in den angeführten Stellen Gesagte berücksichtigt, so wird man sich überzeugen, dass eine solche Annahme unzulässig; dann aber auch würde Hyrtl gewiss, wenn er aus einem anderen, als den beiden besprochnen Werken geschöpft habe, dieses in seiner Literatur, in welcher er die beiden angibt, aufgeführt haben.

Zweitens behauptet also Hyrtl, dass das Stratum externum allein den Namen Musculus orbicularis s. sphincter palpebrarum führe. Dass dies bei Albini nicht der Fall ist, sehen wir aus

*) Descriptio anatomica oculi humani. Gottingae 1755.

den angeführten Stellen; aber auch bei Riolan*) finden wir, dass er alle drei Abtheilungen, wenn er sie auch als einzelne Muskel beschreibt, Orbiculares nennt, wie auch er unter dem Musculus ciliaris nur die den Rand der Augenlider einnehmenden Fasern versteht.

Lb. IV, Cap. II.

»Musculi palpebrarum.«

Palpebrae duae moventur a musculis quatuor, quorum tres sunt orbiculares, unus Rectus Palpebrae superiori dicatus, qui oritur ab interiore cavo Oculi, et musculo attollenti Oculum supertensus profertur ad Palpebram.

Orbicularium musculorum primus, ciliaris est, circumdat utrumque Cilium Palpebrarum. Alter est Palpebris subtensus, qui oritur a circumferentia orbitae.

Tertius Orbicularis latitudine unius digiti, circumdat externam faciem orbitae,' et utrique palpebrae subjectus, atq; supercilium pertingens, utramque palpebram arctae constringendo, elevat inferiorem, et deprimit supercilium.«

Zinn**) versteht ebenfalls unter dem Musculus orbicularis palpebrarum den ganzen Muskel. Er sagt Pg. 249.

»Musculus orbicularis palpebrarum.«

Palpebras autem ad se adducit, oculumque obvoluit musculus latus, late et orbitae et palpebris instratus, a cantho majori ortus et circa oram cavi ossei longe circumductus. Dividi optime potest in duas partes, continuas tamen, neque separabiles, quarum altera cavum orbitae circumiens ossibus faciei instrata est, altera propius ad palpebras pertinet.«

Ich könnte noch viele ältere Anatomen anführen, als: A. Vesalius, G. Fallopia, R. Columbus, J. Santorini. Einen grossen Theil der neuern Werke der Anatomie habe ich ebenfalls angesehen und in allen gefunden, dass der Name Musculus orbicularis s. sphincter palpebrarum immer den ganzen Muskel und nicht blos das Stratum externum desselben begreift.

*) Enchiridium anatomicum et pathologicum. Francofurti 1677.

**) S. a. a. O.

Von diesen hebe ich nur hervor: das von J. Ch. Rosenmüller, F. Hildebrandt von F. H. Weber herausgegeben, J. F. Meckel, S. Th. v. Sömmering von F. W. Theile herausgegeben, L. Fick, F. Arnold, Hollstein, Bock etc.

Dem Gesagten zufolge muss ich die Klage Hyrtls über die falsche Benennung des Muskels, so wie die Schaffung des neuen Namens »Musculus sphincter palpebrarum Albini« für unbegründet halten.

Der Musculus sacci lacrymalis soll nach der von F. H. Weber herausgegebenen Anatomie Hildebrandt's, nach Hyrtl*) etc. schon von Düverney beschrieben worden sein. Nach Malgaigne**) soll der von Duverney beschriebene Muskel nicht der Musculus sacci lacrymalis, sondern der von Bourjot St. Hilaire als Dilatator inferior sacci bezeichnete sein. Demnach wäre dieser Muskel zuerst von Rosenmüller beschrieben, der ihm auch den Namen Musculus sacci lacrymalis gegeben hat.

Rosenmüller***) sagt:

»Vor dem Thränensack liegt das Ligamentum palpebrale internum mit dem Orbicularis palpebrarum; hinter dem Thränensack ein kleiner Muskel, Musculus sacci lacrymalis, der von dem hinteren Rande der Fossa lacrymalis entspringt und sich an der hinteren Fläche beider Tarsorum endiget.«

Diese Muskelpartie hat Horner†) noch einmal zuerst gefunden, und hat sie danach den Namen Musculus Horneri erhalten.

Verhältniss des Musculus orbicularis palpebrarum zum Saccus lacrymalis.

Das Ligamentum palpebrale internum ist ungefähr einen halben Zoll lang, verlauft von vorn und innen nach hinten und

*) Lehrbuch der Anatomie.

**) S. a. a. O.

***) Handbuch der Anatomie. Leipzig 1815.

†) Philadelphia-Journal 1824, und Bulletin des sc. med. 1825. Vol. IV. Sp. 313.

aussen. Von seiner Anheftungsstelle geht es zur Hälfte am Knochen vorbei, zur andern Hälfte direct an der vorderen Wand des Thränensackes, an welche es fest angeheftet ist. Es nimmt ungefähr zwei Drittel der vordern Wand des Sackes in Anspruch, das andere Drittel bleibt für den Musculus sacci lacrymalis. So weit es über den Sack weggeht, ist es fast eine Linie breit, so weit über den Knochen kaum ein Fünftel. An einem Horizontal-Durchschnitt, der durch die Augenwinkel geht, kann man das Gesagte sehr schön sehen. Vergleiche Fg. II.

Die Fasern des Musculus orbicularis müssen, mit Ausnahme des sogenannten Musculus ciliaris, sowohl wenn sie vom Bändchen abgehen, als auch wenn sie wieder zu diesem zurückkehren, über den Thränensack wegstreichen. Sie gehen in der ganzen Länge des Sackes und ungefähr der halben Breite seiner vorderen Wand über ihn weg und sind so weit mit dieser fest verbunden. Das sieht man Fg. I und kann es an beliebigen Horizontal-Durchschnitten sehen. Der Musculus sacci lacrymalis liegt in gleicher Höhe mit dem Bändchen und nimmt den von diesem übrig gelassenen Theil der vorderen Wand des Thränensackes in Anspruch, indem er theils von diesem entspringt, theils vom Thränenbeine kommend und an ihm vorbeistreichend' nur fest mit ihm verbunden ist.

In dieser Höhe ist also der Sack, so weit er nicht am Knochen liegt, vom Musculus orbicularis umgeben.

Lageverhältnisse des Musculus orbicularis s. sphincter palpebrarum.

Dieser Muskel ist um eine horizontale und drei vertikale Achsen gebogen.

Den Bogen um die horizontale Achse macht er, indem er um das Auge herumlauft; um die vertikalen, indem er sich in seinem Laufe nach der Wölbung des Bulbus oculi richten muss. Den ersten dieser Bogen beschreibt er von der Anheftungsstelle des Bändchens über den Sack weg auf den Bulbus

herauf, den zweiten von dem inneren nach dem äusseren Augenwinkel, den dritten stellt der Musculus sacci lacrymalis her.

Wirkung des Musculus orbicularis palpebrarum.

Diese besteht darin, dass durch die Verkürzung in Folge der Contraction die eben besprochenen Bogen mehr oder weniger ausgeglichen werden. Ueber die Folgen dieser Ausgleichungen werde ich weiter unten ausführlicher sprechen.

Thränenkanal.

Die Thränenpuncte sind beständig offen; der untere ist so gestellt, dass er beständig von Flüssigkeit umspült wird, der obere kann in welche eingetaucht werden, ohne dass das Auge vollständig geschlossen würde.

Die Thränenröhrchen sind wahre Capillarröhrchen. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man sie mit Wachs injicirt. Hyrtl*) sagt:

»Jeder Thränenpunct (er misst $^1/_4$‴ im Durchmesser) ist die Anfangsöffnung eines Thränenröhrchens, welches sich fast plötzlich zu $^1/_2$‴ Durchmesser erweitert.«

Dann weiter unten:

»Die Thränenröhrchen als Capillarröhrchen anzusehen, lässt das plötzlich sich erweiternde Caliber der Thränenröhrchen nicht zu.«

Da sich die Thränenröhrchen nur zu $^1/_2$‴ Durchmesser erweitern, ein Röhrchen von so viel Durchmesser aber ein vollständiges Capillarröhrchen ist, so glaube ich, dass das plötzliche Erweitern keinen Grund abgeben kann, dass diese Röhrchen nicht Capillarröhrchen wären.

An der Sacköffnung dieser Röhrchen liegt eine kleine Schleimhautfalte von unten nach oben gerichtet, die als Klappe dienen, den Sack gegen die Thränenröhrchen abschliessen kann.

*) Handbuch der topograph. Anatomie.

Rosas*) nennt sie Plica Rosenmülleri. Grossen Widerstand kann indess diese Klappe nicht leisten, wie wir weiter unten sehen werden.

Der Thränenschlauch wird durch eine bedeutende Einschnürung in zwei Abtheilungen gebracht: den Thränensack und den Thränennasenkanal. Diese Einschnürung kann man an Wachsausgüssen sehr schön sehen, sie auch mit dem Messer darstellen: wenn man vertikale Durchschnitte des Sackes macht.

Der Thränensack liegt an der innern Wand der Augenhöhle in dem Thränenbeine, das durch seine nach dem Auge vorspringende Crista eine Rinne bildet. Die Hälfte des Sackes, die hintere Wand, ist in dieser Rinne befestigt, die andere, die vordere Wand, von Weichtheilen umgeben. In der Höhe des Bändchens ganz vom Musculus orbicularis: $^2/_3$ circa nimmt das Bändchen, das Uebrige der Musculus sacci lacrymalis ein, welche beide mit derselben fest verwachsen sind. Ueber und unter dieser Stelle streicht der Musculus orbicularis in der ganzen Länge des Sackes über ihn hin, und ungefähr die Hälfte seiner Breite einnehmend. In dieser ganzen Ausdehnung ist er durch Bindegewebe an den Sack fest angeheftet. Was nun noch von dem Sacke übrig bleibt, wird von dem Fette der Augenhöhle bedeckt. — Der Sack ist abgeplattet, der Nasenkanal mehr rund.

Am Ende des Nasenkanals liegt die Thränenschlauchklappe. Diese ist schon lange bekannt, schon Bianchi**) beschreibt sie, wurde aber weniger beachtet, da man ihre Function nicht kannte. John Reeve***) brachte sie mit der Inspirationstheorie in Zusammenhang: stellte dar, dass sie sich in der Inspiration öffne, durch die Exspiration geschlossen werde; beweist ihr Vorhandensein hauptsächlich dadurch, dass durch

---

*) Handbuch der Augenheilkunde. Wien 1850.

**) Ductus lacrymales novi, eorumque anatomia, usus, etc. Aug. Taur. 1715.

***) Observations on the Anatomy of the Nasal Part of the Lachrymal Apparatus. Repository medical and Review. London 1827. Vol. XXVIII. Nr. XXIX. Pg. 394.

Exspiration bei geschlossener Mund- und Nasenöffnung keine Flüssigkeit oder Luft durch die Thränenpuncte ausgetrieben wird.

v. Hasner*) sagt im Wesentlichen dasselbe: bringt sie auf dieselbe Weise in Zusammenhang mit der Inspirationstheorie, und beweist ihr Vorhandensein durch dasselbe Experiment. Hyrtl**) nennt sie dem zufolge Hasnersche Klappe.

Ich glaube, dass durch dieses Experiment bewiesen ist, dass die Thränenschlauchklappe die Nasenöffnung des Thränenschlauchs vollkommen verschliessen kann. Man könnte zwar noch einwenden, dass auch ohne vollständige Schlussfähigkeit dieser Klappe dennoch keine Luft aus den Thränenpuncten ausgetrieben werden könne, da die Thränenröhrchen durch die Plicae Rosenmülleri verschlossen würden. Diese Kläppchen können aber nur sehr geringen Widerstand leisten, wie man schon aus den anatomischen Verhältnissen derselben schliessen muss: sie bestehen nur aus einer sehr dünnen Duplicatur der Schleimhaut, die sich vom Rande der Oeffnung erhebt, die Wand, an welche sie angedrückt werden, ist als Schleimhaut sehr schlüpfrig; sie können somit leicht nach den Thränenröhrchen hin nicht nur eingedrückt, sondern auch an der Stelle, an welcher sie sich anlegen sollen, abgleitend, nach den Thränenröhrchen geöffnet werden. Dieser Schluss wird durch folgende Beobachtungen bestätigt:

Bringt man eine mit Flüssigkeit gefüllte Spritze in die Nasenöffnung des Thränenschlauchs ein, so kann man durch verhältnissmässig geringen Druck die Luft und dann Flüssigkeit durch die Thränenpuncte heraustreiben.

Exspirirt man kräftig bei geschlossener Mund- und Nasenöffnung, so kann man gewiss einen viel stärkeren Druck hervorbringen, als man mit der Spritze nöthig hatte.

Auch am Lebenden lässt sich bei Verschluss des Nasen-

---

*) Prager Vierteljahrschrift für practische Heilkunde. Bd. 18. Pg. 155.

**) S. a. a. O.

kanals der Thränensack mittelst geringen Drucks durch die Thränenröhrchen entleeren.

Schliesst also die Thränenschlauchklappe nicht vollständig, so kann das Eintreiben von Luft, Flüssigkeit, Tabaksrauch etc. in die Thränenröhrchen durch die Plicae Rosenmülleri nicht verhindert werden.

Wenn nun auch bei starkem Exspiriren und Verschluss von Mund und Nasenöffnung etwas Luft etc. durch die Thränenpuncte ausgetrieben werden kann, so glaube ich doch nicht, dass immer der Schluss zulässig sei, dass die Thränenschlauchklappe für die Erweiterung des Sackes durch die Contraction des Musculus orbicularis nicht hinreichend schlösse. Ich kann mir sehr wohl denken, dass sie in den Fällen, in welchen sie kurz ist (ihre Form ist ja sehr verschieden), durch kräftiges Exspiriren so weit in den Thränenschlauch hineingetrieben werden kann, dass etwas Luft in den Thränenschlauch eindringt, und dass sie dennoch bei der Erweiterung des Sackes durch den Musculus orbicularis der auf sie eindringenden Luft hinreichenden Widerstand zu leisten vermag.

II. Mechanismus der Thränenabsorption.

J. L. Petit*) war der Erste, welcher diesem Mechanismus seine Aufmerksamkeit zuwandte. Nachdem er einmal zur Sprache gekommen war, haben ihn viele Anatomen, Physiologen, Chirurgen und Ophthalmologen berücksichtigt, es sind die verschiedensten Theorien aufgestellt, verworfen und mehr oder weniger wieder aufgegriffen worden, ohne dass es bis jetzt zu einem völligen Abschlusse gekommen wäre. Da ich mich nun einer dieser Theorien, der Dilatationstheorie nämlich, zugewandt habe, und gestützt auf genaue anatomische Untersuchung glauben muss, dass diese richtig sei, so mag man es mir verzeihen, wenn auch ich dieses Thema bespreche.

Dilatationstheorie.

Die Dilatationstheorie ist schon von Bourgeot St. Hilaire, Roser und Hyrtl, ohne dass einer dies von dem andern wusste, aufgestellt worden. Sie nehmen an, dass die Dilatation durch die Contraction des Musculus sacci lacrymalis zu Stande gebracht werde.

Hyrtl**) sagt:

»Die äussere Wand des Thränensackes wird von dem Hornerschen Muskel (Thränenbeinursprung des Sphincter) nicht blos gekreuzt, — einzelne Bündel des Muskels entspringen auch von ihr. Sie sind durch das Messer darstellbar, und ich hatte, als ich sie das erste Mal auffand, keine Kenntniss, dass sie bereits von Bourgeot St. Hilaire entdeckt waren. Eine contrahirte Muskelfaser sucht ihre beiden befestigten Endpunkte einander zu nähern. Der Sphincter wird somit auch die Wand des Thränensackes heben, und dadurch im Moment des Augenlidschlusses das Cavum dieses Sackes vergrössern. Es ist eine

*) Mémoires de l'Académie des sciences de Paris. 1734.

**) S. a. a. O.

Art Diastole des Sackes gegeben, welche als Saugbewegung wirkt und die Thränen durch die Canaliculi einschlürft. Die Valvula am unteren Ende des Thränennasenkanals sperrt das erweiterte Thränensackcavum gegen die Nasenhöhle ab. Die contractilen Fasern des Thränennasenganges helfen wahrscheinlich ebenfalls mit. Jeder Lidschlag ist dem Gesagten zufolge für den Thränensack dasselbe, was die Hebung des Pumpenstempels für den Pumpenraum ist. Je häufiger sich der Lidschlag wiederholt, eine desto grössere Menge Thränen wird ausgepumpt, und wir sind desshalb gewohnt, beim Eintreten des Weinens dem Ueberströmen der Thränen durch schnell wiederholtes Blinken vorzubeugen.«

Roser*) sagt:

Die Theorie von Bourgeot St. Hilaire, wonach die Thränen vermöge der Contraction des Hornerschen Thränensackmuskels und vermöge der momentanen, blasbalgartigen Erweiterung des Thränensacks durch diese Contraction angesaugt werden, diese Theorie scheint mir über jeden Zweifel erhaben. Da sich Hyrtl kürzlich für diese Theorie erklärt hat (Topogr. Anat. 1. 130), scheint es um so auffallender, dieselbe in den Arbeiten von Frerichs (Rud. Wagners Wörterbuch 1848) und Hasner (Ueber den Thränenableitungsapparat. Prag 1850) ignorirt zu sehen. Mir ging es eben so wie Hyrtl, ich entdeckte diese Theorie beim Präpariren des Thränensackmuskels, ohne von Bourgeot St. Hilaire etwas zu wissen.« In der Anmerkung:

»Im Jahre 1843 trug ich diese Theorie als meine eigene den Zuhörern in der chirurgischen Anatomie vor.«

Nach meiner Ansicht wird die Dilatation des Thränensackes hauptsächlich durch die Anspannung des Ligamentum palpebrale internum, unterstützt von der Contraction des Musculus sacci lacrymalis, so wie auch aller übrigen über den Sack wegstreichenden Fasern des Musculus orbicularis bewirkt.

*) Archiv für physiologische Heilkunde, herausgegeben von K. Vierordt. Zehnter Jahrgang. 1851. Pg. 549.

Diese Ansicht will ich nun zu beweisen suchen. Ich habe oben gesagt, dass der Musculus orbicularis palpebrarum um drei vertikale Achsen gebogen sei, und dass durch die Contraction desselben diese Bogen mehr oder weniger ausgeglichen würden. Dass dem so ist, daran wird wohl Niemand zweifeln. Der eine dieser Bogen geht also von der Insertionsstelle des Bändchens in die Tiefe des Augenwinkels und von da wieder um den Bulbus oculi heraus. Der innere Theil dieses Bogens wird vom Ligamentum palpebrale internum und den von und zu ihm gehenden Fasern des Musculus orbicularis gebildet. Da das Ligamentum palpebrale internum, so weit es an der vordern Wand des Sackes angeheftet, vollständig beweglich ist, denn diese würde es gewiss nicht zurückhalten können, so muss es, da im Verhältniss zur Contraction, wenn diese auch noch so schwach sei, der Muskel seinen Bogen ausgleichen muss, um die durch seinen Insertionspunkt gehende vertikale Achse nach aussen gedreht werden. — Das Bändchen wird je nach der Stärke der Contraction angespannt werden. —

Auch durch ein ganz einfaches Experiment kann man sich davon überzeugen:

Man legt einen Finger auf das Bändchen, während man das Auge fest schliesst; dann fühlt man, wie es nach vorn rückt.

Bei leichterem Schliessen der Augen, also schwächerer Contraction des Muskels, wird das Bändchen nicht so weit vorgezogen und daher auch nicht so gut gefühlt, dass es vorrückt; man fühlt das Vorrücken jedoch immer, sogar bei blossem Blinzeln. Die Wand des Thränensackes muss, so weit sie mit dem Bändchen verbunden ist, diesem folgen.

Die in diesem Bogen liegenden Fasern des Musculus orbicularis ziehen ganz in derselben Weise den Theil des Sackes, an welchen sie angeheftet sind, nach vorn. Der Bogen, welchen der Musculus sacci lacrymalis beschreibt, wird auf zweierlei Weise ausgeglichen: einmal dadurch, dass das Bändchen nach vorn geführt wird, da er an das Ende desselben durch Bindegewebe angeheftet ist, dann durch seine Contraction. Durch

die Ausgleichung dieses Bogens wird der mit dem Musculus sacci lacrymalis verbundene Theil des Sackes nach aussen und hinten gezogen.

Der grössere Theil der vordern Wand des Sackes wird durch die Anspannung des Bändchens nach vorn, der kleinere durch die des Musculus sacci lacrymalis nach aussen und etwas nach hinten gezogen; die hintere Wand ist an eine Knochenrinne befestigt. Ein günstigeres Verhältniss zur Erweiterung eines Schlauches gibt es nicht. Ausserdem helfen auch noch die über den Sack wegstreichenden, zu und von dem Bändchen abgehenden Fasern des Musculus orbicularis zur Erweiterung mit.

Da die Verhältnisse für die Erweiterung so günstig sind, ist eine geringe Contraction des Muskels hinreichend, um die nöthige hervorzubringen.

Vor und nach der Aufstellung der Dilatationstheorie waren und sind Viele der Ansicht, dass der Musculus sacci lacrymalis durch seine Contraction den Sack nicht nur nicht erweitere, sondern gerade die entgegengesetzte Wirkung auf ihn ausübe, ihn comprimire. Ich muss zugestehen, dass, wenn man sich die Contraction dieses Muskels allein wirkend denkt, man allerdings glauben könnte, dass er den Sack comprimiren könne. Denn, nehmen wir an, dass das Bändchen nicht durch die Contraction des Musculus orbicularis nach aussen geführt würde, dass sein äusserstes Ende, mit welchem der Musculus sacci lacrymalis zunächst in Beziehung tritt, nicht fixirt würde, ja dann könnte man sich vorstellen, dass der Musculus sacci lacrymalis durch seine Contraction das äuserste Ende des Bändchens, indem er sich nun in seiner Richtung nach hinten und innen verkürzen könnte, in dieser Richtung anzöge; das Bändchen somit um dieselbe Achse nach hinten gedreht würde, um welche es nach meiner obigen Auseinandersetzung nach vorn gedreht wurde, also statt den Sack zu erweitern, denselben comprimiren würde,

indem der Winkel, den der Musculus sacci lacrymalis mit dem Bändchen beschreibt, statt spitzer, stumpfer würde.

Da nun aber die Contraction aller Theile des Orbicularis immer gleichzeitig stattfinden wird, so ändern sich dadurch die Verhältnisse des Musculus sacci lacrymalis bedeutend: er bekommt nämlich gleichsam zwei fixe Punkte, indem er einmal an dem Thränenbeine einen absoluten hat, dann aber durch das Vorgehen des Bändchens einen relativen bekommt; contrahirt er sich nun, so kann er in seiner Richtung nach hinten durchaus nicht mehr wirken, wohl aber kann er die Bogenlinie, die er zwischen diesen beiden beschreibt, möglichst in eine gerade verwandlen.

Die vom Sacke selbst entspringenden Fasern bekommen ebenfalls am Bändchen einen fixen Punkt, ziehen in ihrer Contraction also auch die Wand des Sackes nach aussen.

Auch von den zu und von dem Bändchen abgehenden und über den Sack wegstreichenden Fasern des Musculus orbicularis wurde Compression des Sackes angenommen: nämlich von Ross und später von Arlt.

Ross*) sagt:

»Hier folgt ihnen (den Thränen) aber gegen das Ende des Augenlidschlusses der Druck vom Schliessmuskel auf dem Fusse nach und treibt sie gänzlich in die Nase, indem ja der Schliessmuskel gerade mit seinen dicksten Fleischbündeln über die vordere Fläche des Thränensackes lauft und also bei seiner Zusammenziehung diese vordere Wand gegen die hintere andrücken muss«.

Arlt**) sagt:

»Es ist nämlich der Musculus orbicularis, der Augenlidschlag das Agens und der Regulator für die Fortleitung der Thränen in die Nase. Im Moment des Augenlidschlusses wird der Thränensack etwas comprimirt durch die Anschwellung der

*) Handbuch der chirurgischen Anatomie. Leipzig 1848.

**) Archiv für Ophthalmologie, herausgegeben von A. v. Graefe, Bd. I. Abth. II. Pg. 135.

contrahirten Muskelfasern und durch die rückwärts ziehende Wirkung des Hornerschen Muskels. Diese Compression im Momente des Lidschlusses folgere ich aus vielfältiger Beobachtung von Thränenfisteln, etc.«

Arlt sagt also selbst, dass er nicht aus anatomischer Untersuchung zu dieser Ansicht gekommen; bei Ross wird dies ebenfalls nicht der Fall gewesen sein, da sie, wie ich glaube, dieser geradezu widerspricht.

Dass die Wand des Sackes dem Zuge des Musculus sacci lacrymalis folgt, und das Lumen desselben dadurch erweitert wird, sieht man aus folgenden zwei von Herrn Prof. Roser angegebenen Experimenten:

1. Man legt den Sack von hinten bloss, öffnet seine hintere Wand, präparirt vorn den Musculus sacci lacrymalis frei; zieht man nun mit einer Pincette an demselben, so gibt die vordere Wand bedeutend nach, und nimmt nach dem Loslassen wieder ihre frühere Stelle ein.

2. Man präparirt den Musculus sacci lacrymalis frei, bringt von der Nasenöffnung des Thränenschlauchs eine mit Flüssigkeit gefüllte Glasröhre ein; zieht man nun am Musculus sacci lacrymalis mit der Pincette, so steigt die Flüssigkeit in den Sack, und fällt wieder heraus, wenn man den Muskel loslässt.

Diese beiden Experimente dehnte ich nun noch dahin aus, dass ich den ganzen Mechanismus künstlich nachzumachen versuchte:

Ich nahm einmal einen horizontalen Durchschnitt durch die Winkel (der beiläufig gesagt sehr schön rein wird und die Verhältnisse klar zeigt, wenn man das betreffende Stück in Spiritus gehärtet hat), wie er Fig. II. abgebildet ist, und zog am untern Augenlid in horizontaler Richtung nach aussen, dadurch spannte sich sogleich das Bändchen, zog einen Theil der vordern Wand des Sackes nach vorn, der Musculus sacci lacrymalis den übrigen nach hinten und aussen. Dies betrug bei verhältnissmässig geringem Zuge so viel, dass das Lumen des Sackes,

welches beinah eine Spalte bildete, sich in ein rundes Loch verwandelte.

Die Richtigkeit dieses Experiments wird man nun zwar zugeben, aber man könnte behaupten, dass mein künstlicher Zug nicht der natürlichen Contraction des Muskels entspreche, sondern, wo möglich, gerade die entgegengesetzte Richtung habe. Aus meiner Besprechung der Wirkung des Musculus orbicularis geht zwar schon hervor, dass mein Zug allerdings der Contraction des Orbicularis entspricht, doch wollen wir nochmals diese Sache betrachten.

Ich habe gesagt, dass das Bändchen bei der Contraction des Musculus orbicularis angespannt werden muss; ferner dass es, so weit es über den Sack weggeht, aus der Tiefe herausgehoben wird. Wie könnte ich nun anders das Bändchen anspannen und aus der Tiefe herausheben, als dadurch, dass ich das Augenlid nach aussen ziehe. Die Fasern, welche über den Sack wegstreichen und dann an das Bändchen gehen, liegen auf dem Sacke tiefer, als an ihrer Insertion, werden daher bei ihrer Contraction mit dem Sacke vorspringen; will ich aber die Fasern so spannen, dass dieser Theil vorspringen kann, so muss ich das Augenlid nach aussen anziehen. Die Wirkung des Musculus sacci lacrymalis hängt von der Spannung des Bändchens ab, will ich seine Wirkung künstlich nachmachen, so muss ich das Bändchen anspannen, also das Augenlid nach aussen ziehen.

Das zweite Experiment war folgendes: Ich führte ein Röhrchen von der Nasenöffnung des Schlauchs in diesen ein, verschloss den Zwischenraum zwischen Röhrchen und Nasenöffnung luftdicht durch einen Kitt, brachte dann gefärbte Flüssigkeit mittelst einer Spritze in Röhrchen und Thränenschlauch, überzeugte mich durch Hervorspritzen der Flüssigkeit aus den Thränenpuncten, dass letzterer vollständig gefüllt, suchte nun den Eintritt von Luft oder Flüssigkeit durch die Thränenpuncte durch Verstopfung, Compression etc. zu verhindern, und stellte auf diese Weise einen Apparat her, in welchem bei der Contraction des Orbicularis, wenn dieselbe erweiternd auf denselben

wirken könne, die Flüssigkeit sich nach dem Schlauche hin bewegen musste. Ich zog nun mittelst einer Pincette das obere oder untere Augenlid erfassend und es in die Stellung bringend, welche es in geschlossenem Zustande des Auges einnimmt, horizontal von innen nach aussen. Der Thränenschlauch füllte sich während des Anziehens je nach der Stärke desselben mit mehr oder weniger Flüssigkeit, die nach dem Loslassen wieder aus demselben heraustrat. Bei gleicher Stärke des Zuges am untern Augenlid betrug die Menge der in den Sack steigenden Flüssigkeit ungefähr das Doppelte, als am obern. Dies erklärt sich leicht daraus, dass die Fasern des obern Augenlids über ein viel kürzeres Stück des Sackes wegstreichen und dazu am blinden Ende, dessen vordere Wand einerseits weniger beweglich, dessen Caliber andererseits viel geringer ist. Beim stärksten Zuge am untern Augenlide betrug die Menge der in den Sack steigenden Flüssigkeit ungefähr 4 Gran.

Die Thränenabsorption kommt also dadurch zu Stande, dass je nach dem der Musculus orbicularis den Thränensack erweitert, Thränenflüssigkeit durch die Thränenpuncte aufgesogen wird.

Die Thränenschlauchklappe wird durch die während der Erweiterung des Sackes andringende Luft geschlossen.

Einwände gegen die Dilatationstheorie.

Ross*) wendet gegen diese Theorie ein, dass es eines luftdicht schliessenden Ventils an der Nasenöffnung bedürfe, einer Annahme, die durchaus noch nicht anatomisch begründet sei.

Wenn das Vorhandensein dieser Klappe auch nicht hinreichend anatomisch begründet wäre, so wäre es doch gewiss experimentell, wie wir bei der Abhandlung derselben gesehen haben.

v. Graefe**) wendet gegen diese Theorie ein, dass die

*) S. a. a. O.

**) Archiv für Ophthalmologie, herausgegeben von A. v. Graefe. Bd. I. Abth. I. Pg. 295.

Thränenabsorption vollkommen zu Stande gekommen sei, selbst nachdem die vordere Wand des Thränensackes in der Weise zerstört gewesen, dass von einer solchen Wirkung (Erweiterung des Sackes durch den Musculus sacci lacrymalis) keine Rede mehr hätte sein können.

Ich glaube, dass in solchen Fällen die Capillarattraction allein die Absorption der Thränen bewirkt hat.

Arlt*) gibt an, dass die Thränenröhrchen durch die Contraction des Musculus orbicularis comprimirt würden.

Da die die Thränenröhrchen umgebenden Fasern des Musculus orbicularis im Verhältnisse der Längsfasern zu diesen stehen, so werden sie dieselben, wenn sie sich contrahiren, eher erweitern, als verengern.

Ferner gibt Arlt an, dass bei Thränenfisteln während des Lidschlusses die an der Hautöffnung sichtbare Flüssigkeit steige, nach demselben aber wieder falle.

Diese Erscheinung erklärt sich vielleicht dadurch, dass, da die Fasern des Musculus orbicularis zu dem Fistelkanal Querfasern sind, diese durch ihre Contraction denselben comprimiren, und dadurch die in ihm enthaltene Flüssigkeit zur Hautöffnung heraustreiben, die bei der Erschlaffung des Muskels dann wieder zurücktritt.

Wir wollen nun die hauptsächlichsten übrigen Theorien, welche über die Thränenabsorption aufgestellt sind, einer näheren Betrachtung unterwerfen.

Die Petitschen Theorien.

Die ersten stellte, wie schon gesagt, J. L. Petit auf. Die eine dieser, halte ich für nöthig, hier ausführlich wiederzugeben, da sie, wie ich glaube, nicht gehörig gewürdigt worden, namentlich da sie von Hyrtl gar nicht einmal erwähnt wird, der ihr, als sie von Ross wieder aufgestellt, seine eigene mehr

*) S. a. a. O.

oder weniger opfert. Er sagt: »Ich verkenne dabei durchaus nicht, dass Ross, durch seine an demselben Orte aufgestellte Lehre über den Modus der Thränenableitung, über diesen dunkeln Gegenstand ein neues Licht verbreitete, und die von mir geltend gemachte Lehre wenigstens theilweise in den Hintergrund drängte.«

Petit*) sagt:

»Pour connoître quelles sont les forces qui poussent ainsi les larmes dans le nez, je commence par supposer les points lacrymaux bouchés pendant que l'oeil est fermé, et je demande ce qui doit arriver si les larmes coulent toujours entre l'oeil et les paupieres.

Dans ce cas, les larmes ne pouvant se dégorger dans le nez, ouvriront les paupieres, et tomberont sur la joue, si l'action des muscles et l'adhésion des paupieres ne sont pas capables de leur résister: or on sait que l'action des muscles tient les paupieres rapprochées, et que de plus elles sont collées l'une à l'autre par la chassie qui regne sur le bord par lequel elles se touchent, par conséquent, tant que les muscles et cette adhésion seront capables de résister, les larmes rempliront les paupieres, les souleveront et les écarteront du globe de l'oeil sans les ouvrir. Si l'interruption du cours des larmes par les points lacrymaux continue, á la fin les larmes forceront l'adhésion des paupieres et se répandront sur la joue; mais si dans le tems même que l'action des muscles et l'adhésion des paupieres sont prêtes de céder à l'effort des larmes, les points lacrymaux viennent á s'ouvrir; alors les larmes ayant leur cours libre par le ney, les paupieres ne seront point forcées de s'ouvrir; au contraire, elles pousseront les larmes dans les points lacrymaux avec la force d'un ressort tendu.»

Dieser Theorie fügt er nun noch eine zweite hinzu, die er freilich für die hauptsächlichere hält, nämlich die Hebertheorie.

Von dieser sagt er unter Anderm:

*) Traité des maladies chirg. Ouvrage posthume de M. J. L. Petit. Mis au jour par M. Lesne. Paris 1734. T. I. Pg. 293.

»Deux choses sont essentielles à ce siphon pour qu'il pompe les larmes: la premiere, qu'il soit plein du fluide, et le seconde, que la branche, qui trempe dans le fluide, soit plus haute que celle qui le dépose.«

Dann weiter unten:

»Je dis que ce siphon étant une fois plein de larmes, et les ouvertures toujours présentes au fluide du lac lacrymal, les larmes couleront sans interruption de la branche la plus haute dans la plus basse; et cela suffit pour que les larmes coulent continuellement dans le nez.«

Hyrtl sagt in Bezug auf Petit:

»Petit liess die Thränenröhrchen als hydraulische Heber wirken, deren kurzer Arm bei jedem Schliessen der Lider in den Thränensee eintaucht, und deren längerer Arm durch den Thränensack und Thränenkanal vorgestellt würde. Allerdings hat der Apparat der Thränenableitungsorgane Aehnlichkeit mit einem Heber. Allein jede Heberwirkung hört auf, wenn der Heber einmal Luft schöpft, was bei den Thränenröhrchen bei jedem Oeffnen der Lider der Fall ist. Ein neues Eintauchen des luftgefüllten Hebers in Flüssigkeit ist ohne Erfolg.«

J. L. Petit hat ausdrücklich gesagt, dass seine Heberkraft nur dann in Wirkung treten könne, wenn der Thränenapparat mit Flüssigkeit gefüllt sei. Ausserdem berücksichtigt Hyrtl gar nicht, dass Petit noch eine zweite Theorie angegeben hat, nach welcher der Heber immer wieder in Gang gebracht werden könnte. Dass die Thränenröhrchen bei jedem Oeffnen der Lider Luft schöpften, möchte Hyrtl schwer fallen zu beweisen.

Arlt ist der Ansicht, dass immer ein Ueberschuss von Thränen vorhanden, dass Thränenröhrchen und Thränenschlauch stetig von Flüssigkeit gefüllt seien, und dass somit von dem äusseren Augenwinkel bis zur Nasenmündung des Thränenschlauchs eine continuirliche Flüssigkeitssäule existire. Er stimmt also Petit bei. Wenn seine Ansicht richtig ist, muss der Thränenabsorptions-Apparat beständig als Heber wirken können. Arlt

gibt auch ein Experiment an, das beweise, dass der Thränenschlauch keine Luft enthalte:

»Direct beweisend, dass im Thränensacke keine Luft sei, scheint mir ein Experiment, dessen Hasner im gegentheiligen Sinne erwähnt. Wenn man bei festem Verschlusse des Mundes und der Nase möglich stark inspirirt, so sinkt die Gegend des Sackes nicht ein, und sie erhebt sich nicht bei eben solchem Exspiriren.«

Er führt dieses Experiment zur Unterstützung seiner Ansicht, dass der Thränenschlauch mit Flüssigkeit gefüllt sei, an. Ich kann nicht einsehen, dass es für die Erweiterung oder Verengerung des Thränenschlauchs bei solchem In- und Exspiriren nicht gleichgültig sei, ob derselbe mit Luft oder Flüssigkeit gefüllt. Wenn der Inhalt des Thränenschlauchs bei solchem Inspiriren ausgezogen wird, was am Ende nicht zu bezweifeln ist, dadurch das Caliber des Sackes verkleinert wird, und dadurch wieder die Gegend desselben sichtbar einsinkt, welches Letztere ich aber nicht glaube, dann ist es gewiss einerlei, ob dieser Inhalt Luft oder Flüssigkeit war. Wenn also ein Einsinken der Gegend des Sackes nicht beobachtet wird, so kann man daraus gewiss keinen Schluss auf den Inhalt des Sackes machen. Müsste ein Einsinken beobachtet werden können, dann müsste es dies eben so gut, ob Luft oder Flüssigkeit darin sei; es wäre diese Beobachtung dann in beiden Fällen ein Gegenbeweis.

Ich glaube, dass wenn das Caliber des Thränensackes bei solcher Inspiration wirklich verkleinert wird, diese Verkleinerung nur sehr wenig betragen kann, da dasselbe, wenn sich der Sack in nicht erweitertem Zustande befindet, nur ein sehr geringes ist, so dass Arlt sogar glaubt, dass der Thränensack ein Capillarröhrchen sei. Die Verkleinerung würde durch das Heranrücken der den Sack umgebenden Weichtheile ausgeglichen werden; da nun seine vordere Wand ungefähr zur Hälfte von dem das Auge umgebenden Fette eingenommen wird, so würde sie also zur Hälfte durch das Zurücktreten des Auges ausgeglichen werden müssen. Bei einer solchen Theilung wird das Einsinken

der Gegend des Sackes unmerklich werden müssen. Ausserdem glaube ich auch, dass die Aussaugung nicht so schnell und kräftig vor sich geht, dass nicht Thränenflüssigkeit und, wenn diese nicht hinreicht, Luft durch die Thränenpuncte eindringen könne. Dann könnte natürlich von einem Einsinken keine Rede mehr sein.

An die Ansicht Hyrtls über die Petitsche Theorie reihen sich die übereinstimmenden des v. Hasner und Frerichs.

v. Hasner*) sagt:

»Einer grösseren Beachtung dürften die Theorien von J. L. Petit und E. H. Weber würdig sein.

Petit hat den Mechanismus der Thränenableitung auf das Gesetz der hydraulischen Heberwirkung zurückgeführt. Nach dieser Ansicht würde der senkrecht gestellte Theil der Thränenröhrchen den kurzen, der Thränenschlauch den langen Arm des Hebers darstellen. Da die Inspiration an den Thränenpuncten nicht nur Flüssigkeit, sondern auch Luft schöpft, so muss dadurch, wie schon Hyrtl bewiesen, die Heberwirkung vernichtet werden.«

Frerichs**) sagt:

»Unter den zahlreichen hierüber aufgestellten Theorien sind es hauptsächlich zwei, die eine grössere Beachtung verdienen, nämlich die von J. L. Petit und von E. H. Weber.

Petit leitete den Mechanismus der Thränenableitung auf die Gesetze der hydraulischen Heberwirkung zurück. Der senkrecht gestellte Theil des Thränenkanälchen sollte den kurzen Arm, der Nasenkanal dagegen den langen Arm des Hebers darstellen. Die Ansicht ist, wie bereits Hyrtl bemerkt, unhaltbar, weil bei der Inspiration von den Thränenpuncten nicht allein Flüssigkeit, sondern auch Luft geschöpft wird, wodurch die Heberwirkung aufgehoben werden muss.«

Beide folgen ganz dem Hyrtl, berücksichtigen ebenfalls nur die eine von Petit aufgestellte Theorie, nehmen den von

*) S. a. a. O.

**) Rud. Wagners Wörterb. d. Physiologie. Bd. III. Abth. I. Pg. 629.

Hyrtl aufgestellten Einwand gegen dieselbe an, nur dass sie in Folge der von ihnen für richtig gehaltenen Theorie die Luft durch die Inspiration in den Thränensack gelangen lassen. Ob dies möglich ist, werden wir bei der Besprechung der Inspirationstheorie sehen.

Ross sagt über Petit:

»J. L. Petit, der die Frage nach dem Mechanismus der Thränenableitung zuerst anregte, stellt auf, dass die Thränen durch die Schliessmuskel, oder eigentlich durch die Federkraft des beim Augenlidschluss momentan (durch das Secret der Meibomschen Drüsen) verklebten Augenlider in die Nase gepresst würden. Er verlässt aber diesen Weg, auf dem er das Richtige hätte finden können, alsbald, um sich einer viel ungenügenderen Hypothese zuzuwenden.

In dem ganzen System der Thränenkanäle sieht er einen physikalischen Heber und glaubt, dass durch diese Kraft die Thränen abgeleitet würden. Aber ein Heber wirkt erst dann, wenn in seinem langen Arm sich eine Flüssigkeitssäule befindet. Es bleibt also bei diesem Erklärungsversuch immer die Hauptschwierigkeit ungelöst, wie zuerst die Flüssigkeit in diesen Heber gelange, eine Schwierigkeit, die sich nach jeder Pause in einer starken Thränenabsondrung wiederholt. Mag, wenn die Thränen einmal schon abfliessen, etwas Heberkraft dies mit unterstützen, so kann doch diese Kraft allein weder die einzige, noch eine Hauptursache der Thränenableitung sein«.

Petit glaubt nicht, dass der hermetische Verschluss der Augenlider blos durch die Verklebung mittelst des Secrets der Meibomschen Drüsen hergestellt würde, sondern durch die Action des Muskels und diese.

Ich glaube, dass Ross mit den Worten: »Er verlässt aber diesen Weg, auf dem er das Richtige hätte finden können,« dem Petit zu nahe tritt, da er ja selbst über die Absorption nichts Wesentliches zu der Petitschen Ansicht hinzufügt. Er sagt, nachdem er über die Art und Weise gesprochen, wie die Thränen aus dem äusseren Winkel in den Thränensee gelangen.

»Hier in der Gegend des sogenannten Thränensees bleibt am längsten ein Zwischenraum übrig. Bei fortgesetztem Augenlidschlag wird aber auch dieser verkleinert, und die nun von allen Seiten zusammengepresste Flüssigkeit kann nicht anders als durch die in sie hineingetauchten Oeffnungen der Thränenkanälchen in diese und so in den Thränensack entweichen. Hier folgt ihnen aber gegen das Ende des Augenlidschlusses der Druck vom Schliessmuskel auf dem Fusse nach und treibt sie gänzlich in die Nase, indem ja der Schliessmuskel gerade mit seinen dicksten Fleischbündeln über die vordere Fläche des Thränensackes lauft und also bei seiner Zusammenziehung dessen vordere Wand gegen die hintere andrücken muss«.

Was er von dem Druck des Schliessmuskels auf den Sack sagt, ist keine Vervollkommnung der Petitschen Ansicht, wenn es, wie ich durch die Darlegung der Dilatationstheorie bewiesen zu haben glaube, unrichtig ist.

Gegen die Hebertheorie sagt Ross ebenfalls, dass derselbe erst mit Flüssigkeit gefüllt sein müsse, und dass diese Kraft nicht die einzige Ursache der Absorption sein könne.

Petit sagt ausdrücklich, dass die Heberkraft erst die zweite Ursache sein solle, welche die Thränen in die Nase schaffe, und dass diese erst dann eintreten könne, wenn der Heber mit Flüssigkeit gefüllt sei: »La seconde cause du passage des larmes etc. Ferner: Deux choses sont essentielles à ce siphon pour qu'il pompe les larmes: la premiere, qu'il soit plein du fluide etc.

Arlt sagt:

»Hierin (dass in den Bindehautsack gebrachte Flüssigkeit zu einer Thränenfistel austritt) liegt auch zugleich eine Widerlegung der Petitschen, auf verschieden lange Arme gestützten Hebertheorie«.

Ich glaube, dass diese Beobachtung nur beweist, dass die Absorption nicht allein nach dieser Theorie zu Stande kommen muss, was Petit nicht bezweifelt.

Dass der Druck der hermetisch verschlossenen Augenlider auf die Thränen, wenn wir einmal annehmen, dass er wirklich die Thränen in die Thränenröhrchen etc. treiben könne, zur Erklärung der Absorption der Thränen durchaus unnöthig ist, sieht man aus folgendem, von Herrn Prof. Roser angegebenen Experiment: man bringt gefärbte Flüssigkeit in den inneren Augenwinkel, hält das untere oder besser das obere Augenlid so weit zurück, dass beim Blinzeln ein Schluss der Augenlider durchaus nicht zu Stande kommen kann; dann wird trotzdem die gefärbte Flüssigkeit in die Nase geschafft, so dass sie beim Schneuzen derselben auf dem Taschentuche wiedergefunden wird. Dieses Experiment scheint mir vollständig zu beweisen, dass der Druck der geschlossenen Augenlider auf die Thränen zur Erklärung der Absorption durchaus unnöthig ist. Man kann auch ohne alle Vorbereitung an sich selbst diese Beobachtung machen: man reizt das Auge durch etwas Beliebiges, was man zunächst zur Hand hat, etwa durch Cigarrenrauch, dann wird das Auge sogleich von Thränen schwimmen, und nun kann man beobachten, dass es in ganz kurzer Zeit zu dem gewöhnlichen Befeuchtungsgrade zurückgeführt wird, ohne dass die Augenlider auch nur einmal vollkommen geschlossen waren, dass aber das Blinzeln in höherem Grade stattfand.

Ich glaube, dass wir von dieser Theorie ganz abgehen müssen, da das Auge nicht die Verhältnisse darbietet, die ein solcher Spritzenapparat erfordert.

Wenn wir auch annehmen wollen, dass durch den Verschluss des Auges eine nur an den Thränenpunkten offene, sonst hermetisch verschlossene, mit Flüssigkeit gefüllte Höhle hergestellt würde, also eine Bedingung für einen solchen Apparat gegeben wäre, so können wir doch nicht gut annehmen, dass die zweite Hauptbedingung vorhanden wäre. Diese ist folgende:

Die Wände der Höhle müssen dem auf sie einwirkenden Druck, um die Flüssigkeit aus den kleinen Oeffnungen zu treiben, so viel Widerstand leisten, dass sie einen gleichmässigen

Druck von allen Seiten her auf die Flüssigkeit ausüben, so dass diese sich nun genöthigt sieht, diesem allgemein auf sie wirkenden Druck durch die Thränenpunkte sich zu entziehen. Die Wände unserer Höhle sind die Augenlider und der Augenbulbus, die drückende Kraft liegt in den Augenlidern, der Bulbus müsste also dieser Kraft so viel Widerstand zu leisten im Stande sein, dass die Thränenflüssigkeit von den Augenlidern und dem Bulbus immer gleichen Druck erführe. Das ist meiner Meinung nach durchaus nicht der Fall, da im Verhältniss zu der kleinen Höhle, der geringen Menge Flüssigkeit, die aus derselben ausgespritzt werden soll und dem geringen Druck, den die Augenlider auf dieselbe ausüben, der Bulbus nicht hinreichenden Widerstand leistet, sondern so viel nach hinten ausweichen kann. Ausserdem würde es eine eigenthümliche physiologische Erscheinung sein, wenn der Bulbus des Auges fortwährend als Wand einer Spritze wirken sollte.

Capillarattraction.

Diese Theorie hat Molinelli*) zuerst aufgestellt. Hyrtl sagt gegen diese Theorie:

»Die Thränenröhrchen als Haarröhrchen anzusehen, und die Thränenabsorption als Haarröhrchenattraction zu erklären, lässt das plötzlich sich erweiternde Caliber der Thränenröhrchen nicht zu«.

Da die Thränenröhrchen trotz ihrer Erweiterung, wie wir oben gesehen haben, Haarröhrchen bleiben, kann dieser Einwand Hyrtls nicht richtig sein.

Ross gibt zu, dass die Thränenröhrchen vermöge ihrer Capillarität Thränenflüssigkeit aufsaugen können, glaubt aber, dass die Menge Flüssigkeit, die auf diese Weise weggeschaft werden könne, eine viel zu geringe sei, als dass die Haarröhrchenkraft die einzige oder auch nur eine Hauptursache der Thränenableitung ausmachen könne. Die Menge Flüssigkeit, welche auf diese Weise aufgesogen werden könne,

*) Mémoires de l'Institut de Bologne. T. II. P. 1

berechnet er danach, dass ein Glasröhrchen, dessen inneres Licht dem Mittel zwischen dem Lumen des obern und untern Thränenkanälchen entspreche, wenn es mit der Schnelligkeit eines Augenlidschlags auf die Oberfläche von Wasser aufgestossen werde, etwa einen Tropfen aufsauge. Daraus nimmt er an, dass bei jedem Augenlidschlage zwei Tropfen aufgesogen würden.

Ich glaube, dass zwei Tropfen auf jeden Lidschlag bei nicht gereiztem Zustande des Auges eine hinlängliche Quantität sein würde, so dass man danach annehmen müsste, dass in diesem die Capillarattraction allerdings die einzige Ursache sein könne. Hierzu kommt nun noch, dass, da der untere Thränenpunkt beständig von Flüssigkeit umspült ist, daher beständig nicht blos während dem Lidschlage Flüssigkeit aufnehmen könnte.

Meine Ansicht über die Capillarattraction ist folgende: Da die Thränenröhrchen Capillarröhrchen sind, die Thränenpuncte immer offen stehen, der untere immer von Flüssigkeit umspült ist, so kann diese Kraft Thränenabsorption bewirken; aber sie ist selbst bei gewöhnlichem Befeuchtungsgrade des Auges nicht hinreichend, da die Flüssigkeit aus den Thränenröhrchen zu langsam abfliesst, wenn diese sich vollgesogen haben. Dies beweist auch die vielfach gemachte Beobachtung, dass bei Lähmung des Musculus orbicularis, eher noch die Stellung der Augenlider und der Thränenpuncte verändert ist, beständiges Thränenträufeln eintritt. Bei krankhaftem Zustande des Thränenapparats kann es vorkommen, dass diese Kraft allein noch die Thränenabsorption besorgt. Dahin würden die Fälle des v. Graefe zu rechnen sein, in welchen die ganze vordere Wand des Thränensacks zerstört war, Thränenabsorption dessen ungeachtet stattfand.

Inspirationstheorie.

Diese scheint Fr. L. Hounauld*) zuerst aufgestellt zu haben. Er sagt:

*) Some thoughts on the operation of the fistula lacrimalis. Philos. Transactions. 1735.

»The air present at the orifices of all the ducts which have any communication with the trachea is by its proper weight determined to enter them, when the resistance happens to be diminished. Thus as during inspiration it passes through the mouth and nostrils, so it likewise enters the puncta lacrimalia and must necessarily carry with it, towards the puncta lacrimalia and their small canals, the moisture that lubricates the surface of the ball of the eye, as it mixes with it.«

Gewöhnlich wird diese Theorie dem E. H. Weber zugeschrieben, wie wir dies finden bei: Hyrtl, v. Hasner, Frerichs, Ross, Roser, v. Graefe, Arlt.

E. H. Weber*) sagt:

»Der Mechanismus der Einsaugung ist noch nicht bekannt. Wahrscheinlich trägt das Einathmen etwas dazu bei, dass die Thränen von den Thränenröhrchen eingesogen werden. Denn zuweilen wird auch umgekehrt beim heftigen und gehinderten Ausathmen Luft in den Thränensack hinaufgestossen.«

Diese Beobachtung unterstüzt die Inspirationstheorie nicht, wie wir in der Folge sehen werden.

Hyrtl sagt gegen diese Theorie:

»Die Thränenaufsaugung mit dem Athmungsprocess in Nexus zu bringen (mittelst Aspiration E. H. Weber) geht auch nicht an, da, wenn die Luft in der Nasenhöhle verdünnt wird (durch Einathmen bei geschlossener Mund- und Nasenöffnung), keine Luft durch die Thränenpuncte eindringt, weil die Thränenröhrchen zu wenig steif sind, um durch den Luftdruck nicht comprimirt zu werden. Auch müsste, wenn Webers Ansicht gelten soll, das Schliessen der Lider mit dem Einathmen isochron sein.«

Weiter unten:

»Ross bestreitet namentlich die durch den Luftdruck während der Aspiration stattfindende Compression der Thränen-

*) Handbuch der Anatomie des Menschen von F. Hildebrandt, herausgegeben von E. H. Weber. Braunschweig 1830.

röhrchen, indem: »die Thränenpuncte von einem festen, knorpelharten, fibrösen Gewebe umgeben sind, welches der kleinen auf sie wirkenden Luftsäule hinreichenden Widerstand zu leisten vermag.« Dieser Einwurf passt nicht für den Zweck, da ich nicht die Compression der Thränenpuncte, sondern jene der Thränenröhrchen gegen die Webersche Theorie geltend machte, und Ross gewiss nicht ignoriren wird, dass die Thränenröhrchen nur eine sehr dünne, membranöse Wand, keineswegs aber eine fibröse, knorpelharte Umgebung besitzen.«

Ross macht dem Hyrtl noch einen, wie mir scheint, viel wichtigern Einwand in Bezug auf seine Ansicht über diese Theorie: »Abgesehen nun davon, dass der von Hyrtl der Weberschen Hypothese gemachte Einwurf, wenn er gerechtfertigt wäre, eben so seine eigene Ansicht wiederlegen müsste.«

v. Hasner antwortet dem Hyrtl:

»Hyrtl will diese Theorie aus mehrfachen Gründen nicht gelten lassen. Er sagt, dass in diesem Falle das Schliessen der Lider mit den Einathmungen isochron sein müsste, was er bezweifelt. Dagegen erlaube ich mir zu bemerken, dass, wenn auch kein constantes Zusammenfallen eines Augenlidschlages mit jeder Inspiration vorkommt, doch in jeder Minute gewiss mehrmal ein solcher Isochronismus wahrnehmbar sein wird. Rechnet man durchschnittlich 15 Inspirationen auf die Minute, und hat jede Inspiration die Dauer von zwei Secunden, während man einen Lidschlag mit der Dauer einer halben Secunde berechnen kann, so ist es ersichtlich, dass vier Augenlidschläge auf eine einzige Inspiration kommen können, und bei dem oft eintretenden sogenannten Blinzeln auch kommen werden. Uebrigens ist zum Eintauchen der Thränenpuncte in das Thränenbecken ein Schliessen der Lider gar nicht nothwendig, indem schon bei der Verengerung der Augenlidspalte vorzüglich der untere Thränenpunct hoch hinaufrückt, und sich in den Thränensee eintaucht.«

Frerichs*) antwortet dem Hyrtl:

*) Rud. Wagners Wörterbuch der Physiologie. Bd. III. Abth. I. Pg. 629.

»Der Einwurf von Hyrtl, — dass zu diesem Ende das Blinzeln der Augenlider mit dem Einathmen isochron sein müsse, kann nicht hoch angeschlagen werden, weil der Augenlidschlag so häufig ist, dass immer mehrere derselben auf eine Einathmung fallen müssen.«

Was den ersten Einwand Hyrtls gegen die vorliegende Theorie betrifft, so ändern sich vor allen Dingen die Verhältnisse sehr, ob bei geschlossener oder offener Mund- und Nasenöffnung inspirirt wird; was ich gleich näher besprechen werde. Uebrigens glaube ich auch nicht, dass die Thränenröhrchen comprimirt werden, wenn bei geschlossener Mund- und Nasenöffnung inspirirt wird: die Thränenröhrchen sind beständig mit Flüssigkeit gefüllt, am untern Thränenpunct wenigstens ist immer Flüssigkeit vorhanden, die nachströmen kann, die Dauer und Intensität einer solchen Inspiration sind gering.

Sein zweiter Einwand scheint mir durch F. v. Hasner und Frerichs vollständig widerlegt.

Gegen die Inspirationstheorie tritt ferner Roser mit einem Experimente auf: er brachte einem Kranken mit verwachsenem Nasenkanal, nachdem er den Thränensack ausgedrückt hatte, gefärbte Flüssigkeit ins Auge, die nach wenigen Minuten in den Sack gelangt war, so dass dieser von neuem ausgedrückt werden konnte und nun gefärbte Flüssigkeit herauskam.

Dieses Experiment beweist mit Bestimmtheit, dass die Absorption ausser allem Zusammenhang mit der Respiration zu Stande kommen kann. Ross gibt gegen diese Theorie an, dass man ohne zu inspiriren in einer gegebenen Zeit eine beträchtliche Menge Thränen in die Nase abführen könne, glaubt aber doch, dass sie ein nicht ganz untergeordnetes unterstützendes Moment sein könne, da ja auch die Inspiration um so energischer sei, je heftiger das Weinen.

Sein Experiment kann ich bestätigen, über die Art der Inspiration beim Weinen werde ich weiter unter reden; ich glaube nicht, dass diese einen Beweis abgeben kann.

v. Graefe führt gegen diese Theorie an, dass man bei

verschlossenem Nasenkanal bei jedem Augenlidschlusse neue Flüssigkeit in den Sack eintreten resp. zur Fistel austreten sehe. Diese Beobachtung lässt denselben Schluss wie die von Roser zu.

Ferner sagt v. Graefe:

»Auf die Fortleitung der Thränenflüssigkeit im Schlauch muss ohne Zweifel die Luftverdünnung in der Nase beschleunigend wirken, aber bis in die Thränenröhrchen pflanzt sich diese Wirkung sicher nicht mehr fort, und ist desshalb für die Absorption der Thränenflüssigkeit gleichgültig».

Ich glaube, dass man der Inspirationstheorie auch nicht einmal so viel zuzugestehen braucht, wie ich später zeigen will.

Arlt führt folgende Beobachtungen gegen diese Ansicht an:

1) Man kann Stunden lang durch den Mund athmen, ohne dass Thränenträufeln eintritt. Jedes Oeffnen des Mundes schliesst die Nasenhöhle ganz von der Respiration aus.

2) Längere Unterbrechung des Augenlidschlags macht die Augen übergehen.

3) Eine Frau, deren Nasenhöhle vollständig und luftdicht von der Rachen- und Mundhöhle abgeschlossen war (in Folge von Narben nach syphilitischen Geschwüren) bot keine Spur von Thränenträufeln dar, obwohl kein Grund vorhanden war, bei ihr eine Verminderung der Thränensecretion überhaupt anzunehmen.

4) Nasenpolypen, welche den Luftstrom hermetisch abschliessen, machen kein Thränenträufeln, so lange sie nicht die Nasenöffnung des Thränenschlauchs comprimiren.

5) Bei Thränenfisteln und vollständig undurchgängigem Thränennasengang, was durch sorgfältige Sondirung und gehörig angestellte Injection festgestellt wurde, trat in den Bindehautsack gebrachte Flüssigkeit nach einigen Augenlidschlägen aus der Fistelöffnung aus.

Diese Beobachtungen beweisen ebenfalls, dass die Absorption ohne allen Einfluss der Respiration zu Stande kommen kann.

Arlt gibt für die Respiration nur in so fern einen Einfluss auf die Absorption der Thränen zu, als durch die Verdampfung der Flüssigkeit an der Nasenmündung des Thränenschlauchs auf den Stand der Flüssigkeitssäule in diesem Canale eingewirkt werden könne.

Da wir bei nur einigermassen gereiztem Zustande des Auges fühlen, dass sich die Thränen in die Nasenhöhle ergiessen, so kann auch dieser Einfluss nur als ein sehr geringfügiger betrachtet werden.

Vertheidigt wird diese Theorie hauptsächlich von John Reeve, v. Hasner und Frerichs. Sie sagen zur Unterstützung dieser Theorie:

John Reeve:

»Amongst other reasons which might also be enumerated, is the constant sobbing which takes place towards the conclusion of a paroxysm of tears, the act of sobbing being nothing more than a forcible and conclusive inspiration through the nose, by which the lachrymal sac is completely emptied, and the tears consequently made to pass more rapidly through the puncta.«

v. Hasner:

»Wirklich sehen wir auch bei einer grösseren Ansammlung von Thränen die Inspiration verstärkt werden, ja sie wird bis zum Krampfe gesteigert. Beim Weinen tritt nämlich als gewöhnlicher Begleiter das Schluchzen ein, welches in einer tiefen Inspiration besteht, die mittelst der Nase zu Stande kommt. Ich suche die Ursache dieser krampfhaften Inspiration lediglich in dem beim Weinen gesteigerten Bedürfniss der Aspiration der Thränen.«

Frerichs:

»Bei reichlicher Thränenabsonderung wird überdies die Inspiration beschleunigt und während des Weinens nicht selten zum krampfhaften Schluchzen gesteigert.«

Ich glaube, dass das Schluchzen anders zu erklären ist: die Inspiration geschieht nämlich beim Schluchzen meist durch den Mund, die ganze Nasenhöhle braucht gar keinen Antheil

daran zu nehmen. In diesem Falle wird das Schluchzen auf die Absorption der Thränen gewiss nicht den mindesten Einfluss ausüben können. Wenn auch beim Schluchzen durch die Nase inspirirt wird, so wird doch immer, wenn es heftiger wird, durch den Mund inspirirt. Dies beweist ebenfalls, dass der Zweck des Schluchzens nicht die Absorption der Thränen sein kann, denn sonst müsste gerade das Umgekehrte der Fall sein. Ich glaube, dass die besondere Art zu athmen, die man Shluchzen nennt, rein aus der Gemüthsstimmung resultirt. Wir sehen, dass die Art des Athmens überhaupt mit der Gemüthsstimmung im nächsten Zusammenhange steht, dass sie sich nach dieser ändert: im Zorne findet heftiges Ein- und Ausathmen Statt, es wird geschnaubt, die Nasenlöcher werden aufgeblasen, bei Depression wird geseufzt etc.

Wollte man eine Art der Inspiration mit der Thränenabsorption in Zusammenhang bringen, so wäre diese das sogenannte Schnuffeln. Diese dient aber meiner Ansicht nach nur dazu, dass die reichlichere in die Nasenhöhle kommende Menge Thränen nicht durch die Nasenlöcher auslauft, da dieselben nun auch dünnflüssiger sind; oder um das lästige Prickeln wegzuschaffen, das nur die Absonderung noch vermehrt.

Den Grund, dass die Inspiration auf die Thränenabsorption keinen Einfluss aus üben kann, suche ich darin, dass die Luftverdünnung, wenn auch der Mund geschlossen, durch die Nasenlöcher allein schon so rasch und so vollständig ausgeglichen werden kann, dass es zur Aussaugung eines so engen Kanals, wie der Thränenschlauch ist, und mit so kleiner Oeffnung nicht kommen kann. Einen experimentellen Beweis hierfür liefert mir die Spritze: bringe ich die in die Flüssigkeit zu tauchende Oeffnung an ein in der Seite angesetztes Röhrchen an, dessen Lumen sich zu einem unter diesem gemachten Loche verhält, wie der Thränenkanal mit seinen Oeffnungen zu den Nasenlöchern, so müsste eine solche Spritze Flüssigkeit aufsaugen können, wenn die Inspirationstheorie richtig wäre. Jeder wird von vorn herein die Ueberzeugung haben, dass eine solche Spritze keine Flüssigkeit

aufsaugen kann, wie sie es denn auch natürlich nicht thut. Halte ich aber die Nasenlöcher bei geschlossenem Munde auch noch zu, verstopfe ich das Loch an der Seite der Spritze, ja dann sind beide Apparate soweit in Ordnung.

Compressionstheorie.

Diese Theorie ist von Arlt aufgestellt worden. Er glaubt, dass während der Contraction des Musculus orbicularis der Thränensack durch rückwärts ziehende Wirkung des Musculus sacci lacrymalis und durch Anschwellung der übrigen über den Sack weglaufenden Fasern desselben comprimirt, dadurch der Thränenschlauch, der beständig mit Flüssigkeit gefüllt, eines Theils seines Inhalts entledigt werde; dass nun bei der Erschlaffung des Musculus orbicularis, also der Oeffnung der Augenlider der Sack wieder sein normales Lumen einnehme, dadurch Flüssigkeit aus dem Thränensee nachrücken müsse, um den leeren Raum zu decken. Wie Arlt zu dieser Theorie gekommen, sagt er:

»Diese Compression im Momente des Lidschlusses folgere ich aus vielfältiger Beobachtung von Thränenfisteln, in welchen die an der Hautöffnung sichtbare Flüssigkeit in diesem Momente steigt, nach demselben aber wieder fällt.«

Diese Beobachtung habe ich schon bei der Dilatationstheorie besprochen. Die Kräfte, welche die Compression bewirken sollten, sind schon früher als solche in Anspruch genommen worden: dass die Contraction des Musculus sacci lacrymalis den Sack comprimiren könne, findet man in vielen älteren Werken, z. B. in der von E. H. Weber herausgegebenen Anatomie Hildebrandts. Die Compression durch Anschwellung der Muskelfasern hat Ross aufgestellt.

Da ich bei der Behandlung der Dilatationstheorie von beiden Muskelpartien gerade die entgegengesetzte Wirkung nachzuweisen gesucht habe, so kann ich mich auf diese beziehen.

Fig. 1.

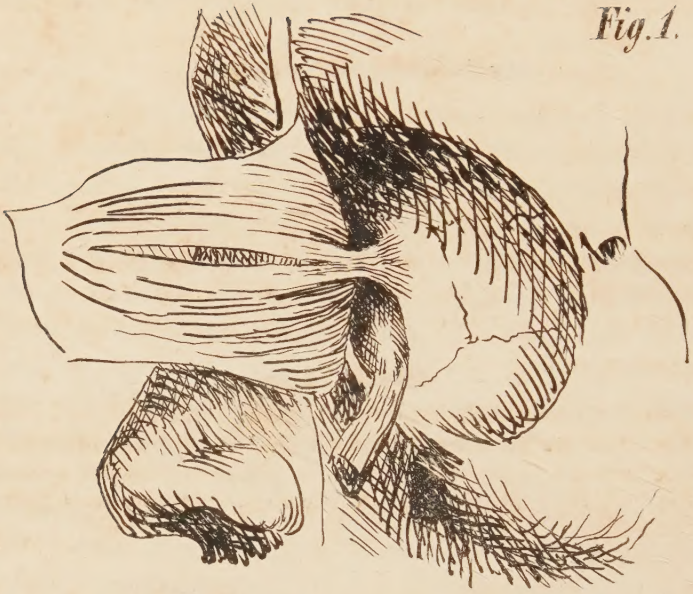
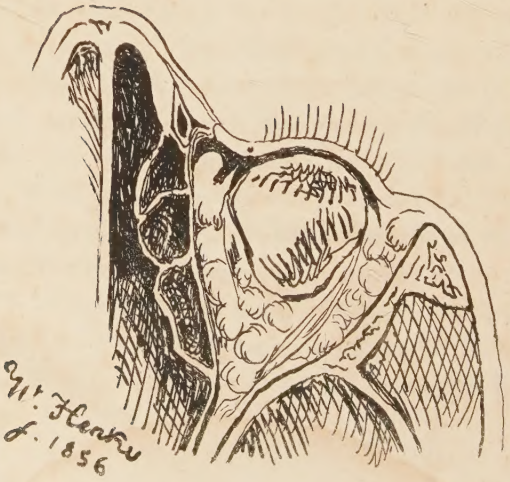


Fig. 2.



Erklärung der Tafel.

Figur I.

Das Stratum internum des Musculus orbicularis palpebrarum ist unterhalb des Musculus sacci lacrymalis von dem Thränensacke abpräparirt und zurückgeschlagen, die fibröse Membran des Sackes daselbst weggenommen, damit die Lage desselben sichtbar werde. Der Musculus sacci lacrymalis ist sehr schön zu sehen.

Figur II

stellt einen Horizontaldurchschnitt durch die Augenwinkel dar, und zwar haben wir hier den am untern Theile vor uns. Es sind hier namentlich die Biegungen des Musculus orbicularis um die drei vertikalen Achsen, und das Verhältniss zwischen Sack, Bändchen und Musculus sacci lacrymalis zu sehen.

Meinem Freunde, dem Stud. med. W. Henke, für die Anfertigung dieser Zeichnungen meinen besten Dank.

Theses.

I.

Hypopyon saepe e ceratitide sola invenitur.

II.

Narcosis chloroformio effecta neonatis quoque nequaquam periculosa est.

III.

Operatio labii leporini optime statim post ortum infantis facienda est.

IV.

Saepe tuberculosis pulmonum chronica solum e fibris elasticis microscopio inventis certe diagnosci potest.